



ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК



УТВЕРЖДАЮ
Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»


(подпись)

В.А. Лапин
(инициалы, фамилия)



2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор по продажам
АНО УЦ ДПО «АйТи Клауд»


(подпись)

О.А. Волчкова
(инициалы, фамилия)



2019 г.

ПРОГРАММА
повышения квалификации
«Построение сетей передачи данных АСУТП»
(наименование программы)

Верхняя Пышма
2019

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование и получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности:

- способность разрабатывать структуру сетей передачи данных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП);
- способность настраивать маршрутизацию в сетях передачи данных АСУТП;
- способность выполнять оценку возможных вариантов атак на ИБ АСУТП.

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

- классификацию уровней сетей и способов передачи информации на уровне протоколов;
- способы сегментирования сети и обеспечения отказоустойчивости сети АСУТП;
- основных производителей аппаратного и программного обеспечения, операционные системы и способы маршрутизации.

Слушатель должен уметь:

- разрабатывать структуру сетей передачи данных АСУТП;
- настраивать маршрутизацию в сетях передачи данных АСУТП;
- выбирать оборудование для реализации сетей передачи данных АСУТП;
- выбирать инструменты, лучше всего подходящие для осуществления поддержки сети, а также для поиска и устранения неисправностей в сетях АСУТП;
- настраивать связь OPC-серверов и OPC-клиентов с передачей данных в удаленные системы;
- выполнять оценку возможных вариантов атак на ИБ АСУТП.

1.3. Требования к уровню подготовки слушателя:

Специалисты, имеющие среднее специальное и (или) высшее профессиональное образование в области ИТ, АСУТП, КИПиА, РЗА или электропривода.

1.4. Программа разработана с учетом профессиональных стандартов:

- «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики» (рег. номер 961 утвержденного Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 февраля 2017г. N 181н);
- «Работник по эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции/гидроаккумулирующей электростанции» (рег. номер 338 утвержденного Минтруда Российской Федерации от 25 декабря 2014г. N 1118н).

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд.час	в том числе, час.		
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7
Первый день						
1	Введение. Основы технологий передачи данных. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Физический и канальный уровень эталонной сетевой модели.	8	8	0	4	4
1.1	Технологии передачи данных.	0,5	0,5	0	0	0,5
1.2	Модели взаимодействия.	0,5	0,5	0	0	0,5
1.3	Модель взаимодействия открытых систем.	1	1	0	0	1
1.4	Методы доступа к физической среде.	1	1	0	0	1
1.5	Топология канального уровня. Надежность и сходимость.	1	1	0	0	1
1.6	Лабораторная работа №1. Построение резервированного сетевого сегмента промышленной сети передачи данных.	4	4	0	4	0
1.6.1	Общие сведения о сетевом эмуляторе Cisco Packet Tracer	1	1	0	1	0
1.6.1.1	Запуск и общее знакомство с интерфейсом	0,5	0,5	0	0,5	0
1.6.1.2	Создание примера действующей сети с помощью Cisco Packet Tracer	0,5	0,5	0	0,5	0
1.6.2	Построение резервированного сетевого сегмента промышленной сети передачи данных	3	3	0	3	0
1.6.2.1	Построение сети по топологии «кольцо» с использованием протокола STP	1	1	0	1	0
1.6.2.2	Оптимизация протокола STP	0,5	0,5	0	0,5	0
1.6.2.3	Построение кольца с использованием протокола REP	1	1	0	1	0
1.6.2.4	Построение двойного резервированного кольца с использованием протоколов REP и EtherChannel	0,5	0,5	0	0,5	0
Второй день						

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд.час	в том числе, час.		
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7
2	Сетевой и транспортный уровни эталонной модели взаимодействия открытых систем.	7	7	0	4	3
2.1	Адресация сетевого уровня. Связь между сетевым и физическим адресом.	1	1	0	0	1
2.2	Межсетевое взаимодействие. Маршрутизация.	1	1	0	0	1
2.3	Транспортный уровень. Протоколы TCP и UDP.	1	1	0	0	1
2.4	Лабораторная работа №2. Создание сегментированной сети передачи данных.	4	4	0	4	0
2.4.1	Общие сведения о сетевом эмуляторе Unified Networking Lab	1	1	0	1	0
2.4.1.1	Запуск и общее знакомство с интерфейсом	1	1	0	1	0
2.4.2	Построение сетей третьего уровня модели OSI	3	3	0	3	0
2.4.2.1	Построение сегментированной сети передачи данных	2	2	0	2	0
2.4.2.2	Настройка статической маршрутизации	1	1	0	1	0
Третий день.						
3	Обеспечение безопасной интеграции АСУ ТП	8	8	0	4	4
3.1	Межсетевые экраны.	1,5	1,5	0	0	1,5
3.2	Технология VPN.	1,5	1,5	0	0	1,5
3.3	Организация интеграции систем при помощи протокола OPC.	1	1	0	0	1
3.4	Лабораторная работа №3. Настройка безопасной сетевой интеграции между АСУ ТП.	4	4	0	4	0
3.4.1	Организация защиты межсетевого взаимодействия	2	2	0	2	0
3.4.1.1	Базовая настройка межсетевого экрана	1	1	0	1	0
3.4.1.2	Организация безопасного удаленного доступа с помощью VPN.	1	1	0	1	0

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд.час.	в том числе, час.		
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7
3.4.2	Настройка безопасной передачи данных посредством OPC сервера в смежные системы	2	2	0	2	0
3.4.2.1	Базовая настройка OPC сервера	0,5	0,5	0	0,5	0
3.4.2.2	Настройка удаленного OPC клиента	0,5	0,5	0	0,5	0
3.4.2.3	Разработка политики межсетевое экранирования протокола OPC DA	1	1	0	1	0
Итого		23	23	0	12	11
Итоговая аттестация		1				
Всего		24				

2.3. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	Введение. Основы технологий передачи данных. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Физический и канальный уровень эталонной сетевой модели.
Второй день	Сетевой и транспортный уровни эталонной модели взаимодействия открытых систем.
Третий день	Обеспечение безопасной интеграции АСУ ТП.

¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение

2.4. Рабочие программы разделов

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)
1	2	3	4
1.	-	Построение резервированного сетевого сегмента промышленной сети передачи данных (4)	Введение. Основы технологий передачи данных. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Физический и канальный уровень эталонной сетевой модели (4)
2.	-	Создание сегментированной отказоустойчивой сети передачи данных (4).	Сетевой и транспортный уровни эталонной модели взаимодействия открытых систем (3)

3.	-	Настройка сетевой интеграции между АСУ ТП с помощью OPC-сервера (4)	Обеспечение безопасной интеграции АСУ ТП (4)
----	---	---	--

2.5. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

2.5.1. Форма итоговой аттестации:

Итоговая аттестация проводится в форме зачета в виде круглого стола.

2.5.2. Оценочные материалы

Критерии оценки уровня освоения программы.

- Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.
- Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции.
- Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

Оценка «зачтено» соответствует одному из уровней сформированности компетенций: минимальный, базовый, повышенный.

Оценка «не зачтено» ставится слушателю, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

2.5.3. Методические материалы:

Положение об итоговой аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам в Негосударственном частном образовательном учреждении высшего образования «Технический университет УГМК».

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитории ТУ УГМК	Практические занятия Лабораторные работы	Мультимедийное оборудование, компьютеры. Компьютер, подключенный к сети Интернет, интернет-браузер.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

- Проскуряков, А.В. Компьютерные сети: основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций: [16+] / А.В. Проскуряков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. – 202 с.: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561238>

3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют преподаватели-практики, имеющие опыт работы в области автоматизированных систем управления технологическими процессами.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы: Жуков Д.В., начальник управления ДПО НЧОУ ВО «ТУ УГМК».



ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»




В.А. Лапин
(инициалы, фамилия)

2019 г.

ПРОГРАММА
повышения квалификации
**«Оптимизация режимов работы асинхронного частотно-
регулируемого электропривода с ПЧ SB-19»**
(наименование программы)

Верхняя Пышма
2019

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование и получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности:

– способность выполнять отладку, производить эксплуатацию преобразователя частоты SB-19, как основы современного частотно-регулируемого электропривода переменного тока при работе с низковольтным асинхронным электродвигателем.

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

– технологии поиска алгоритмов оптимизации режимов работы преобразователей частоты;

– перечень инструментов для выполнения процессов анализа и оптимизации режимов преобразователей частоты;

– методы и инструменты исследования вопросов электромагнитной совместимости с питающей сетью и нагрузкой.

Слушатель должен уметь:

– формировать отчёты по исследовательской работе;

– разрабатывать план мероприятий по пуско-наладке преобразователя частоты;

– выбирать наиболее подходящие инструменты для настройки преобразователя частоты, блока динамического торможения;

– определять и запускать процедуры оптимизации режимов работы преобразователя частоты и исследования режимов его работы;

– исследовать вопросы электромагнитной совместимости с питающей сетью и нагрузкой.

1.3. Требования к уровню подготовки слушателя:

Высшее или среднее профессиональное образование, базовые знания в области электропривода.

1.4. Программа разработана с учетом профессионального стандарта:

1. «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами в электрических сетях» (рег. номер 861 утвержденного Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 декабря 2016г. N 764н)

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Первый день	Наименование раздела	Трудоемкость, Час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Введение в теорию асинхронного частотно регулируемого электропривода.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	-	-
2.	Функциональные возможности панели управления преобразователем частоты серии SB-19.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	-	-
3.	Функциональные возможности программного обеспечения Visual Engineering Tool для настройки и диагностики преобразователя частоты серии SB-19.	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	-	-
4.	Изучение устройства и принципа работы инкрементального энкодера (преобразователя угловых перемещений)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-
5.	Изучение устройства и принципа работы абсолютного энкодера (преобразователя угловых перемещений)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-
6.	Интерфейсы промышленной сети	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-
7.	Управление синхронным электродвигателем с постоянными магнитами без датчика положения ротора	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-

Наименование раздела	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабора торные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8. Скалярное управление асинхронным электродвигателем	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-
9. Векторное управление асинхронным электродвигателем	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	-	-
Второй день											
10. Исследование динамического торможения системы ПЧ - АД	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	-	-
11. Исследование функций усиления момента и компенсации скольжения для асинхронного электропривода	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	-	-
12. Исследование влияния сетевого дросселя на форму питающего ПЧ тока.	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	-	-
13. Исследование влияния моторного дросселя и синусного фильтра на форму выходного напряжения и тока ПЧ	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	-	-
14. Исследование различных способов задания скорости в асинхронном частотно-регулируемом электроприводе и работы асинхронного частотно-регулируемого электропривода с различными темпами разгона и торможения	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-
15. Исследование функции безопасного отключения крутящего момента (STO) в асинхронном частотно-регулируемом электроприводе	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-

Наименование раздела	Трудоемкость, Час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабора торные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16 Исследование работы асинхронного частотно-регулируемого электропривода конвейера	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-
17 Исследование работы асинхронного частотно-регулируемого электропривода насосного агрегата	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-
18 Исследование работы асинхронных частотно-регулируемых электроприводов механизмов мостового крана	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-
Итого	15	15									
Итоговая аттестация	1	0									
Всего	16	15									

2.2. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	Введение в теорию асинхронного частотно регулируемого электропривода. Функциональные возможности панели управления преобразователем частоты серии SB-19. Функциональные возможности программного обеспечения Visual Engineering Tool для настройки и диагностики преобразователя частоты серии SB-19. Изучение устройства и принципа работы инкрементального энкодера (преобразователя угловых перемещений). Изучение устройства и принципа работы абсолютного энкодера (преобразователя угловых перемещений). Интерфейсы промышленной сети. Управление синхронным электродвигателем с постоянными магнитами без датчика положения ротора. Скалярное управление асинхронным электродвигателем. Векторное управление асинхронным электродвигателем.
Второй день	Исследование динамического торможения системы ПЧ – АД. Исследование функций усиления момента и компенсации скольжения для асинхронного электропривода. Исследование влияния сетевого дросселя на форму питающего ПЧ тока. Исследование влияния моторного дросселя и синусного фильтра на форму выходного напряжения и тока ПЧ. Исследование различных способов задания скорости в асинхронном частотно-регулируемом электроприводе и работы асинхронного частотно-регулируемого электропривода с различными темпами разгона и торможения. Исследование функции безопасного отключения крутящего момента (STO) в асинхронном частотно-регулируемом электроприводе. Исследование работы асинхронного частотно-регулируемого электропривода конвейера. Исследование работы асинхронного частотно-регулируемого электропривода насосного агрегата. Исследование работы асинхронных частотно-регулируемых электроприводов механизмов мостового крана
¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение	

2.3. Рабочие программы разделов

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
1.	-	-	Введение в теорию асинхронного частотно регулируемого электропривода (1)	-
2.	-	-	Функциональные возможности панели	-

			управления преобразователем частоты серии SB-19 (1)	
3.	-	-	Функциональные возможности программного обеспечения Visual Engineering Tool для настройки и диагностики преобразователя частоты серии SB-19 (0,5)	-
4.	-	Изучение устройства и принципа работы инкрементального энкодера (преобразователя угловых перемещений) (1)	-	-
5.	-	Изучение устройства и принципа работы абсолютного энкодера (преобразователя угловых перемещений) (1)	-	-
6.	-	Интерфейсы промышленной сети (1)	-	-
7.	-	Управление синхронным электродвигателем с постоянными магнитами без датчика положения ротора (1)	-	-
8.	-	Скалярное управление асинхронным электродвигателем (1)	-	-
9.	-	Векторное управление асинхронным электродвигателем (0,5)	-	-
10.	-	Исследование динамического торможения системы ПЧ – АД (0,5)	-	-
11.	-	Исследование функций усиления момента и компенсации скольжения для асинхронного электропривода (0,5)	-	-
12.	-	Исследование влияния сетевого дросселя на форму питающего ПЧ тока (0,5)	-	-
13.	-	Исследование влияния моторного дросселя и	-	-

		синусного фильтра на форму выходного напряжения и тока ПЧ (0,5)		
14.	-	Исследование различных способов задания скорости в асинхронном частотно-регулируемом электроприводе и работы асинхронного частотно-регулируемого электропривода с различными темпами разгона и торможения (1)	-	-
15.	-	Исследование функции безопасного отключения крутящего момента (STO) в асинхронном частотно-регулируемом электроприводе (1)	-	-
16.	-	Исследование работы асинхронного частотно-регулируемого электропривода конвейера (1)	-	-
17.	-	Исследование работы асинхронного частотно-регулируемого электропривода насосного агрегата (1)	-	-
18.	-	Исследование работы асинхронных частотно-регулируемых электроприводов механизмов мостового крана (1)	-	-

2.4. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

2.4.1. Форма итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме зачета в виде выполнения комплексного практического задания.

2.4.2. Оценочные материалы

Критерии оценки уровня освоения программы.

- Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.

- Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции.

- Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

Оценка «зачтено» соответствует одному из уровней сформированности компетенций: минимальный, базовый, повышенный.

Оценка «не зачтено» ставится слушателю, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

2.4.3. Методические материалы:

Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ для стенда № 1 и стенда № 7. Выдаются слушателям в виде электронных PDF-документов.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лаборатория автоматизированного электропривода Технического университета УГМК	Практические занятия, лабораторные работы	Мультимедийное оборудование, компьютеры. Учебные стенды № 1,7

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Белов, М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учеб. для студентов вузов / М.П.Белов, В.А.Новиков, Л.Н. Рассудов. - 3-е изд., испр. - М. : Академия, 2007. - 574, [1] с. : ил. - ISBN 5-7695-1314-4; Библиотека НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют практики, имеющие опыт в области эксплуатации автоматизированного электропривода.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы: *Худякова Олеся Евгеньевна*, заместитель начальника управления дополнительного профессионального образования НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

Составитель программы: *Федорова Светлана Владимировна*, заместитель директора по высшему образованию, заведующая кафедрой энергетики НЧОУ ВО «ТУ УГМК».



ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»

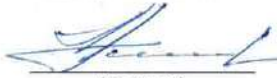

(подпись) В.А. Лапин
(инициалы, фамилия)

«

2019 г.

ПРОГРАММА
повышения квалификации
**«Оптимизация режимов работы электропривода постоянного
тока с тиристорным преобразователем Gefran TPD-32»**
(наименование программы)

СОГЛАСОВАНО:
Технический директор
ОАО «УГМК»


(подпись) А.М. Паньшин
(инициалы, фамилия)

« 26 » 09 2019 г.

Верхняя Пышма
2019

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование и получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности:

- способность параметризовать электропривод постоянного тока;
- способность выполнять настройки контуров тока, скорости, тока возбуждения.

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

- область применения тиристорного цифрового привода;
- настройки системы авторегулирования;
- использование сервисной программы для наладки тиристорного цифрового привода.

Слушатель должен уметь:

- осуществлять параметрирование тиристорного цифрового привода;
- осуществлять автонастройку контуров САР;
- использовать оборудование для проведения настройки электропривода;
- формировать отчёты по исследовательской работе.

1.3. Требования к уровню подготовки слушателя:

Высшее или среднее профессиональное образование, базовые знания в области электропривода.

1.4. Программа разработана с учетом профессионального стандарта:

1. «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами в электрических сетях» (рег. номер 861 утвержденного Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 декабря 2016г. N 764н)

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Наименование раздела	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)				Промежуточная аттестация	
			лекции	лабора торные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Первый день												
1. Введение в теорию тиристорного регулируемого электропривода постоянного тока. Одно- и двух- зонное регулирование скорости	2	2	0	0	2	0	0	0	0	-	-	-
2. Функциональные возможности панели управления преобразователем ТРД32	1	1	0	0	1	0	0	0	0	-	-	-
3. Функциональные возможности программного обеспечения для настройки и диагностики преобразователя ТРД32	1	1	0	0	1	0	0	0	0	-	-	-
4. Изучение устройства стенда №4 «Исследование электропривода постоянного тока»	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-	-
5. Изучение панели управления преобразователем ТРД32	1,5	1,5	0	1,5	0	0	0	0	0	-	-	-
6. Изучение программного обеспечения для настройки и диагностики преобразователя ТРД32	1,5	1,5	0	1,5	0	0	0	0	0	-	-	-
Второй день												
7. Настройка контура тока САР от тестового генератора.	2	2	0	2	0	0	0	0	0	-	-	-

Наименование раздела	Трудоемкость, Час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабора торные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8. Настройка контура тока возбуждения от тестового генератора	2	2	0	2	0	0	0	0	0	-	-
9. Настройка контура скорости	1,5	1,5	0	1,5	0	0	0	0	0	-	-
10. Снятие трендов, осциллограмм. Сравнение и анализ возможностей трендов и осциллограмм	1,5	1,5	0	1,5	0	0	0	0	0	-	-
Итого	15	15	0	11	4	0	0	0	0	1	-
Итоговая аттестация	1	0									
Всего	16	15									

2.2. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	Введение в теорию тиристорного регулируемого электропривода постоянного тока. Одно- и двух- зонное регулирование скорости. Функциональные возможности панели управления преобразователем TPD32. Функциональные возможности программного обеспечения для настройки и диагностики преобразователя TPD32. Изучение устройства стенда №4 «Исследование электропривода постоянного тока». Изучение панели управления преобразователем TPD32. Изучение программного обеспечения для настройки и диагностики преобразователя TPD32.
Второй день	Настройка контура тока САР от тестового генератора. Настройка контура тока возбуждения от тестового генератора. Настройка контура скорости. Снятие трендов, осциллограмм. Сравнение и анализ возможностей трендов и осциллограмм.

¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение

2.3. Рабочие программы разделов

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
1.	-	-	Введение в теорию тиристорного регулируемого электропривода постоянного тока. Одно- и двух- зонное регулирование скорости (2)	-
2.	-	-	Функциональные возможности панели управления преобразователем TPD32 (1)	-
3.	-	-	Функциональные возможности программного обеспечения для настройки и диагностики преобразователя TPD32 (1)	-
4.	-	Изучение устройства стенда №4	-	-

		«Исследование электропривода постоянного тока» (1)		
5.	-	Изучение панели управления преобразователем TPD32 (1,5)	-	-
6.	-	Изучение программного обеспечения для настройки и диагностики преобразователя TPD32 (1,5)	-	-
7.		Настройка контура тока САР от тестового генератора (2)		-
8.		Настройка контура тока возбуждения от тестового генератора (2)		-
9.		Настройка контура скорости (1,5)		-
10.		Снятие трендов, осциллограмм. Сравнение и анализ возможностей трендов и осциллограмм (1,5)		-

2.4. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

2.4.1. Форма итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме зачета в виде выполнения комплексного практического задания.

2.4.2. Оценочные материалы

Критерии оценки уровня освоения программы.

- Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.
- Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции.
- Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

Оценка «зачтено» соответствует одному из уровней сформированности компетенций: минимальный, базовый, повышенный.

Оценка «не зачтено» ставится слушателю, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

2.4.3. Методические материалы:

Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ для стенда №4. Выдаются слушателям в виде электронных PDF-документов.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лаборатория автоматизированного электропривода Технического университета УГМК	Практические занятия, лабораторные работы	Мультимедийное оборудование, компьютеры. Учебный стенд №4.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Белов, М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учеб. для студентов вузов / М.П.Белов, В.А.Новиков, Л.Н. Рассудов. - 3-е изд., испр. - М. : Академия, 2007. - 574, [1] с. : ил. - ISBN 5-7695-1314-4; Библиотека НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют практики, имеющие опыт в области эксплуатации автоматизированного электропривода.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы: *Худякова Олеся Евгеньевна*, заместитель начальника управления дополнительного профессионального образования НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

Составитель программы: *Федорова Светлана Владимировна*, заместитель директора по высшему образованию, заведующая кафедрой энергетики НЧОУ ВО «ТУ УГМК».



ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»



В.А. Лапин
(инициалы, фамилия)

2019 г.

ПРОГРАММА
повышения квалификации
**«Монтаж, эксплуатация, поверка и калибровка датчиков
давления, температуры и расхода»**

(наименование программы)

СОГЛАСОВАНО:
Технический директор
ОАО «УГМК»

А.М. Паньшин
(подпись)

А.М. Паньшин
(инициалы, фамилия)

« 30 » 10 2019 г.

Верхняя Пышма,
2019 год

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности:

- способность выполнять монтаж датчиков давления, температуры и расхода;
- способность выполнять поверку и калибровку датчиков давления, температуры и расхода;
- способность осуществлять эксплуатацию датчиков давления, температуры и расхода.

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

- основные компоненты импульсных линий и монтажных элементов измерительных каналов давления, температуры и расхода;
- принципы работы и основные элементы датчиков давления, температуры и расхода;

Слушатель должен уметь:

- выполнять монтаж датчиков давления, температуры и расхода;
- осуществлять настройку и подключение датчиков, входящих в состав АСУТП;

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Наличие среднего профессионального образования или высшего образования.

1.4. Программа разработана с учетом:

профессионального стандарта: «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики» (рег. номер 961 утвержденного Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 февраля 2017г. N 181н).

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Учебный план приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Учебный план

Наименование раздела	Груженность, Час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)				Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Первый день</i>												
1. Принципы работы и монтаж датчиков давления;	2	2	0	1	1	0	0	0	0	-	-	
2. Принципы работы и монтаж датчиков температуры;	2	2	0	1	1	0	0	0	0	-	-	
3. Принципы работы и монтаж датчиков расхода;	2	2	0	1	1	0	0	0	0	-	-	
4. Принципы работы и монтаж датчиков уровня.	2	2	0	1	1	0	0	0	0	-	-	
<i>Второй день</i>												
1. Проверка и калибровка датчиков давления, температуры, расхода и уровня;	5	5	0	4	1	0	0	0	0	-	-	
2. Использование протокола HART для диагностики и настройки датчиков.	2	2	0	1	1	0	0	0	0	-	-	
Итого	15	15	0	9	6	0	0	0	0	1	-	
Итоговая аттестация	1	0										
Всего	16	15										

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.		
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7
1.	Принципы работы и монтаж датчиков давления;	2	2	0	1	1
2.	Принципы работы и монтаж датчиков температуры;	2	2	0	1	1
3.	Принципы работы и монтаж датчиков расхода;	2	2	0	1	1
4.	Принципы работы и монтаж датчиков уровня.	2	2	0	1	1
5.	Поверка и калибровка датчиков давления, температуры, расхода и уровня;	5	5	0	4	1
6.	Использование протокола HART для диагностики и настройки датчиков.	2	2	0	1	1
7.	Итоговая аттестация	1	0	0	0	0
Всего		16	15	0	9	6

2.3. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	Принципы работы и монтаж датчиков давления; Принципы работы и монтаж датчиков температуры; Принципы работы и монтаж датчиков расхода; Принципы работы и монтаж датчиков уровня;
Второй день	Поверка и калибровка датчиков давления, температуры, расхода и уровня; Использование протокола HART для диагностики и настройки датчиков.

¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение

2.4. Рабочие программы разделов

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
1.	-	Монтаж датчиков давления (1);	Принципы работы датчиков давления (1);	-
2.	-	Монтаж датчиков температуры (1);	Принципы работы датчиков температуры (1);	-
3.	-	Монтаж датчиков расхода (1);	Принципы работы датчиков расхода (1);	-
4.	-	Монтаж датчиков уровня (1);	Принципы работы датчиков уровня (1);	-
5.	-	Поверка и калибровка датчиков давления, температуры, расхода и уровня (4);	Поверка и калибровка датчиков давления, температуры, расхода и уровня (1);	-
6.	-	Использование протокола HART для диагностики и настройки датчиков (1).	Использование протокола HART для диагностики и настройки датчиков (1).	-

2.5. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

2.5.1. Форма(ы) промежуточной и итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

2.5.2. Оценочные материалы

Критерии оценки уровня освоения программы.

- Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.

- Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции.

- Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

Оценка «зачтено» соответствует одному из уровней сформированности компетенций: минимальный, базовый, повышенный.

Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

2.5.3. Методические материалы

1. Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ для стенда №8. Выдаются слушателям в виде электронных PDF-документов.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лаборатория КИП Технического университета УГМК	Практические занятия, лабораторные работы	Мультимедийное оборудование, компьютеры. Компьютер с установленным программным обеспечением для работы с HART. Учебные стенды с датчиками давления, температуры, расхода и уровня.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Шалыгин, М.Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие / М.Г. Шалыгин, Я.А. Вавилин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115498> (дата обращения: 17.10.2019).

3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют практики, имеющие опыт в области автоматизации технологических процессов и производств.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы: Жуков Денис Васильевич, начальник управления дополнительного профессионального образования НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

Составители программы: Худяков Павел Юрьевич, заведующий кафедрой механики и автоматизации технологических процессов и производств НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», кандидат физико-математических наук.



ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»



(подпись) В.А. Лапин
(инициалы, фамилия)

« ЛД » 2019 г.



ПРОГРАММА
повышения квалификации
**«Испытание, измерения, диагностика оборудования
подстанций»**
(наименование программы)

СОГЛАСОВАНО
Технический директор
ООО «УГМК-Холдинг»


(подпись) А.М. Паншин
(инициалы, фамилия)

« ЛД » ЛД 2019 г.

Верхняя Пышма
2019

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности:

- способность организовывать и производить работы по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 110 кВ;
- способность сопровождать деятельность по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи.

Получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности:

- способность применять современные методы испытаний, измерений и диагностики оборудования подстанций.

1.2. Планируемые результаты обучения.

Слушатель должен знать:

- назначение и конструкция высоковольтных вводов силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов, масляных выключателей напряжением до 110 кВ;
- методы проведения испытаний оборудования;
- требования к планированию периодичности и сроков испытаний кабельных линий и силового оборудования подстанций;
- правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей;
- нормы испытаний и измерений оборудования;
- принципы работы устройств защиты от перенапряжений оборудования подстанций и требования к их работе;
- правила технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи электрических станций и сетей;
- правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей;
- нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимые перегрузки по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи;
- организацию и технологию выполнения работ по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи.

Слушатель должен уметь:

- организовать работу по проведению испытаний электрооборудования с учётом требований правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- проводить испытания оборудования;
- работать с электрическим и пневматическим инструментом;
- работать со специальными диагностическими приборами и оборудованием в рамках выполняемой трудовой функции;
- оценивать отклонения и возможные факторы, приводящие к отклонению от нормальной работы оборудования подстанций;
- оценивать состояние оборудования, определять мероприятия по устранению дефектов;
- планировать работы по ремонту и испытаниям кабельных линий электропередачи;
- выявлять дефекты на кабельных линиях электропередачи.

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение:

Слушатели, имеющие высшее или среднее профессиональное образование.

1.4. Программа разработана с учетом профессиональных стандартов:

- «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей» (рег. номер 822 утвержденного Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 декабря 2015г. № 1177н);
- «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи» (рег. номер 808 утвержденного Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 января 2016г. № 40861).

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Учебный план приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Учебный план

Наименование раздела	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.				Промежуточная аттестация	
			лекции	лаборат. работы	прак. занятия, семинары	Зачет	Экзаме н	
1	2	3	4	5	6	11	12	
Первый день								
Основные понятия теории надёжности и технической диагностики. Системы ремонтов электрооборудования. (ГОСТ-27.002-2015, ГОСТ 20911-89, ГОСТ 18322-78).	1	1	0	0	1	-	-	
Основные нормативные документы по диагностированию силового электрооборудования (РД 34.45-51.300-97, ПТЭЭП-2003, отраслевые СТО, справочные материалы).	1	1	0	0	1	-	-	
Проблемы оценки состояния оборудования с большим сроком службы. Техническое освидетельствование оборудования.	1	1	0	0	1	-	-	
Контроль состояния силового электрооборудования под рабочим напряжением.	1	1	0	0	1	-	-	
Измерения характеристик изоляции под рабочим напряжением	0,5	0,5	0	0	0,5	-	-	
Тепловизионный контроль. Ультрафиолетовый контроль.	0,5	0,5	0	0	0,5	-	-	
Оценка состояния маслонаполненного оборудования по результатам анализов масла (анализ растворённых газов, содержание фурановых соединений и т.п.).	1	1	0	0	1	-	-	
Методы и средства диагностирования высоковольтных выключателей.	0,5	0,5	0	0	0,5	-	-	
Контроль состояния маломасляных выключателей.	0,5	0,5	0	0	0,5	-	-	
Особенности контроля вакуумных выключателей. Особенности контроля элегазовых выключателей.	1	1	0	0	1	-	-	
Второй день								
Современные методы и средства диагностирования силовых кабельных линий электропередачи.	0,3	0,3	0	0	0,3	-	-	
Основные нормативные документы (РД 34.45-51.300-97, ПТЭЭП-2003, отраслевые СТО).	0,2	0,2	0	0	0,2	-	-	

Наименование раздела	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.				Промежуточная аттестация	
			лекции	лаборат. работы	прак. занятия, семинары	Зачет	Экзаме н	
1	2	3	4	5	6	11	12	
13. Испытание изоляции кабелей с бумажной пропитанной, резиновой изоляцией и кабелей из поливинилхлоридного пластиката повышенным выпрямленным напряжением.	0,5	0,5	0	0	0,5	-	-	
14. Испытание изоляции кабелей с пластмассовой и бумажной пропитанной изоляцией 6-35 кВ повышенным напряжением сверхнизкой частоты 0,1 Гц.	0,5	0,5	0	0	0,5	-	-	
15. Испытание кабелей с изоляцией из шпигота полиэтилена напряжением 110-500 кВ повышенным переменным напряжением. Контроль состояния кабельных линий методом OWTS (осциллирующее напряжение).	0,5	0,5	0	0	0,5	-	-	
16. Абсорбционные методы оценки состояния кабельных линий.	0,5	0,5	0	0	0,5	-	-	
17. Контроль степени осушения вертикальных участков кабельных линий.	0,5	0,5	0	0	0,5	-	-	
18. Комплексное обследование силовых кабельных линий с большим сроком службы.	0,5	0,5	0	0	0,5	-	-	
19. Вибродиагностика и вибрационный мониторинг вращающихся электрических машин.	1	1	0	0	1	-	-	
20. Общие положения. Общие принципы организации вибрационного мониторинга и диагностирования. Основные формы колебаний.	1	1	0	0	1	-	-	
21. Параметры вибрации. Спектральный анализ. Измерение параметров вибрации. Переносная виброизмерительная аппаратура. Стационарные виброизмерительные системы. Нормы вибрации.	1	1	0	0	1	-	-	
22. Определение неисправностей машин и механизмов вибрационными методами (электрические машины, подшипники качения, подшипники скольжения, насосы и т.п.).	1,5	1,5	0	0	1,5	-	-	
Третий день								
23. Современные системы и технические средства мониторинга силового электрооборудования. Комплексные системы мониторинга высоковольтных подстанций и электрических сетей.	2	2	0	0	2	-	-	

Наименование раздела	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			Промежуточная аттестация	
			лекции	лаборат. работы	прак. занятия, семинары	Зачет	Экзаме н
1	2	3	4	5	6	11	12
24.	3	3	0	0	3	-	-
25	1	1	0	0	1	-	-
26.	1	1	0	0	1	-	-
Итого	23	0	0	0	0	0	-
Итоговая аттестация	1	0	0	0	0	1	-
Всего	24	23	0	0	23	1	-

2.2. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
1	2
Первый день	<p>Основные понятия теории надёжности и технической диагностики. Системы ремонтов электрооборудования. (ГОСТ-27.002-2015, ГОСТ 20911-89, ГОСТ 18322-78).</p> <p>Основные нормативные документы по диагностированию силового электрооборудования (РД 34.45-51.300-97, ПТЭЭП-2003, отраслевые СТО, справочные материалы).</p> <p>Проблемы оценки состояния оборудования с большим сроком службы. Техническое освидетельствование оборудования.</p> <p>Контроль состояния силового электрооборудования под рабочим напряжением.</p> <p>Измерения характеристик изоляции под рабочим напряжением</p> <p>Тепловизионный контроль. Ультрафиолетовый контроль.</p> <p>Оценка состояния маслонеполненного оборудования по результатам анализов масла (анализ растворённых газов, содержание фурановых соединений и т.п.).</p> <p>Методы и средства диагностирования высоковольтных выключателей.</p> <p>Контроль состояния маломасляных выключателей.</p> <p>Особенности контроля вакуумных выключателей.</p> <p>Особенности контроля элегазовых выключателей.</p>
Второй день	<p>Современные методы и средства диагностирования силовых кабельных линий электропередачи.</p> <p>Основные нормативные документы (РД 34.45-51.300-97, ПТЭЭП-2003, отраслевые СТО).</p> <p>Испытание изоляции кабелей с бумажной пропитанной, резиновой изоляцией и кабелей из поливинилхлоридного пластика повышенным выпрямленным напряжением.</p> <p>Испытание изоляции кабелей с пластмассовой и бумажной пропитанной изоляцией 6-35 кВ повышенным напряжением сверхнизкой частоты 0,1 Гц.</p> <p>Испытание кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена напряжением 110-500 кВ повышенным переменным напряжением.</p> <p>Контроль состояния кабельных линий методом OWTS (осциллирующее напряжение).</p> <p>Абсорбционные методы оценки состояния кабельных линий.</p> <p>Контроль степени осушения вертикальных участков кабельных линий.</p> <p>Комплексное обследование силовых кабельных линий с большим сроком службы.</p> <p>Вибродиагностика и вибрационный мониторинг вращающихся электрических машин.</p> <p>Общие положения. Общие принципы организации вибрационного мониторинга и диагностирования. Основные формы колебаний.</p> <p>Параметры вибрации. Спектральный анализ.</p> <p>Измерение параметров вибрации. Переносная виброизмерительная аппаратура. Стационарные виброизмерительные системы.</p> <p>Нормы вибрации.</p>

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
1	2
	Определение неисправностей машин и механизмов вибрационными методами (электрические машины, подшипники качения, подшипники скольжения, насосы и т.п.).
Третий день	Современные системы и технические средства мониторинга силового электрооборудования. Комплексные системы мониторинга высоковольтных подстанций и электрических сетей. Диагностирование силовых трансформаторов и высоковольтных вводов. Текущий контроль состояния силовых трансформаторов и высоковольтных вводов. Комплексное обследование силовых трансформаторов с большим сроком службы. Диагностирование измерительных трансформаторов тока и напряжения. Особенности конструкции и диагностирования нелинейных ограничителей перенапряжений.
¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение	

2.3. Рабочие программы разделов

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
1	-	-	Основные понятия теории надёжности и технической диагностики. Системы ремонтов электрооборудования. (ГОСТ-27.002-2015, ГОСТ 20911-89, ГОСТ 18322-78) (1)	-
2	-	-	Основные нормативные документы по диагностированию силового электрооборудования (РД 34.45-51.300-97, ПТЭЭП-2003, отраслевые СТО, справочные материалы) (1)	-
3	-	-	Проблемы оценки состояния оборудования с большим сроком службы. Техническое освидетельствование оборудования (1)	-
4	-	-	Контроль состояния силового электрооборудования под рабочим напряжением (1)	-
5	-	-	Измерения характеристик изоляции под рабочим напряжением (0,5)	-
6	-	-	Тепловизионный контроль. Ультрафиолетовый контроль (0,5)	-
7	-	-	Оценка состояния маслонаполненного оборудования по результатам анализов	-

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
			масла (анализ растворённых газов, содержание фурановых соединений и т.п.) (1)	
8	-	-	Методы и средства диагностирования высоковольтных выключателей (0,5)	-
9	-	-	Контроль состояния маломасляных выключателей (0,5)	-
10	-	-	Особенности контроля вакуумных выключателей. Особенности контроля элегазовых выключателей (1)	-
11	-	-	Современные методы и средства диагностирования силовых кабельных линий электропередачи (0,3)	
12	-	-	Основные нормативные документы (РД 34.45-51.300-97, ПТЭЭП-2003, отраслевые СТО) (0,2)	-
13	-	-	Испытание изоляции кабелей с бумажной пропитанной, резиновой изоляцией и кабелей из поливинилхлоридного пластика повышенным выпрямленным напряжением (0,5)	-
14	-	-	Испытание изоляции кабелей с пластмассовой и бумажной пропитанной изоляцией 6-35 кВ повышенным напряжением сверхнизкой частоты 0,1 Гц. (0,5)	-
15	-	-	Испытание кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена напряжением 110-500 кВ повышенным переменным напряжением. Контроль состояния кабельных линий методом OWTS (осциллирующее напряжение) (0,5)	-
16	-	-	Абсорбционные методы оценки состояния кабельных линий (0,5)	-
17	-	-	Контроль степени осушения вертикальных участков кабельных линий (0,5)	-
18	-	-	Комплексное обследование силовых кабельных линий с большим сроком службы (0,5)	-
19	-	-	Вибродиагностика и вибрационный мониторинг вращающихся электрических машин (1)	-
20	-	-	Общие положения. Общие принципы	-

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
			организации вибрационного мониторинга и диагностирования. Основные формы колебаний (1)	
21	-	-	Параметры вибрации. Спектральный анализ. Измерение параметров вибрации. Переносная виброизмерительная аппаратура. Стационарные виброизмерительные системы. Нормы вибрации (1,5)	-
22	-	-	Определение неисправностей машин и механизмов вибрационными методами (электрические машины, подшипники качения, подшипники скольжения, насосы и т.п.) (1,5)	-
23	-	-	Современные системы и технические средства мониторинга силового электрооборудования. Комплексные системы мониторинга высоковольтных подстанций и электрических сетей (2)	-
24	-	-	Диагностирование силовых трансформаторов и высоковольтных вводов. Текущий контроль состояния силовых трансформаторов и высоковольтных вводов. Комплексное обследование силовых трансформаторов с большим сроком службы (3)	-
25	-	-	Диагностирование измерительных трансформаторов тока и напряжения (1)	-
26	-	-	Особенности конструкции и диагностирования нелинейных ограничителей перенапряжений (1)	-

2.4. Оценка качества освоения программы

2.4.1. Форма итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме зачета в виде круглого стола.

2.4.2. Оценочные материалы

Критерии оценки уровня освоения программы.

- Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.
- Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции.

– Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

Оценка «зачтено» соответствует одному из уровней сформированности компетенций: минимальный, базовый, повышенный.

Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

2.4.3. Методические материалы

1. Положение об итоговой аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам в Негосударственном частном образовательном учреждении высшего образования «Технический университет УГМК».

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебные аудитории Технического университета УГМК	Практические занятия	Мультимедийное оборудование.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 624 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68460 — Загл. с экрана. -ISBN978-5-8114-0995-2.

2. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 396 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2767 — Загл. с экрана.

3. Сибикин Ю.Д. Основы электроснабжения объектов: учебное пособие [Электронный ресурс] / М. | Берлин: Директ-Медиа, 2014. -328с. - 978-5-4458-5750-1 Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229842 - Загл. с экрана.

4. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4544> (дата обращения: 20.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют практики, имеющие опыт в области испытаний, измерений и диагностики оборудования подстанций.

3.4. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий)

Электронные	Вид	Наименование оборудования,
-------------	-----	----------------------------

информационные ресурсы	занятий	программного обеспечения

Использование ДОТ не предусмотрено в данной программе.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы: *Худякова Олеся Евгеньевна*, заместитель начальника управления дополнительного профессионального образования НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

Составители программы:

Федорова Светлан Владимировна, заместитель директора по высшему образованию, заведующая кафедрой энергетики НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».



ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»



В.А. Лапин
(инициалы, фамилия)

2019 г.

ПРОГРАММА
повышения квалификации
**«Автоматизация управления системами электрохозяйства
предприятия»**
(наименование программы)

Верхняя Пышма,
2019 год

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области автоматизации управления системами электрохозяйства предприятия.

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

- системы электроснабжения промышленных предприятий;
- системы учета и контроля качества электрической энергии промышленных предприятий;
- автоматизированные системы управления электроприводов;
- системы диспетчеризации электрохозяйства промышленных предприятий.

Слушатель должен уметь:

- анализировать системы учета и контроля качества электроэнергии;
- анализировать состояние системы электроснабжения промышленных предприятий;
- разрабатывать структуру системы диспетчеризации электрохозяйства;
- оптимизировать режимы работы автоматизированных электроприводов.

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Высшее или среднее профессиональное образование.

1.4. Программа разработана с учетом:

- профессионального стандарта «Работник по техническому аудиту систем учета электроэнергии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.06.2018г. №424н.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Учебный план приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Учебный план

Наименование раздела	Трудоемкость, Час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Автоматизация управления системами электроснабжения	4	4	0	2	2	0	0	0	0	0	0
1.1 АСУ ПС, телеметрия	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1.2 Построение человеко-машинного интерфейса для контроля и управления электрохозяйством предприятия	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0
2. Учет и качество электрической энергии	4	4	0	2	2	0	0	0	0	0	0
2.1 Развитие систем АСТУЭ на промышленном предприятии	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0
2.2 Исследование показателей качества электрической энергии при несимметричной и нелинейной нагрузках	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0
3. Оптимизация режимов работы электроприводов	6	6	0	2	4	0	0	0	0	0	0
3.1 Законы управления автоматизированными электроприводами	2	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0
3.2 Эффективные электроприводы переменного тока	2	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0
Итого	14	14	0	6	8	0	0	0	0	0	0
Итоговая аттестация	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Всего	16	14									

2.2. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	Автоматизация управления системами электроснабжения (семинар); Учет и качество электрической энергии (семинар); Оптимизация режимов работы электроприводов (семинар).
Второй день	Автоматизация управления системами электроснабжения (лабораторные работы); Учет и качество электрической энергии (лабораторные работы); Оптимизация режимов работы электроприводов (лабораторные работы).

¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение

2.3. Рабочие программы разделов

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
1.	-	Автоматизация управления системами электроснабжения (2)	Автоматизация управления системами электроснабжения (2)	-
2.	-	Учет и качество электрической энергии (2)	Учет и качество электрической энергии (2)	-
3.	-	Оптимизация режимов работы электроприводов (2)	Оптимизация режимов работы электроприводов (4)	-

2.4. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

2.4.1. Форма(ы) промежуточной и итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме зачета в виде круглого стола.

2.4.2. Оценочные материалы

Критерии оценки уровня освоения программы.

- Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.

- Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции.

- Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

Оценка «зачтено» соответствует одному из уровней сформированности компетенций: минимальный, базовый, повышенный.

Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

2.4.3. Методические материалы

Положение об итоговой аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам в Негосударственном частном образовательном учреждении высшего образования «Технический университет УГМК».

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лаборатория автоматизированного электропривода; лаборатория систем учета и контроля электрической энергии; лаборатория АСУ Технического университета УГМК	Практические занятия, семинары, лабораторные работы	Мультимедийное оборудование. Учебные лабораторные стенды.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Глазырин, В.Е. Элементы автоматических устройств: учебное пособие / В.Е. Глазырин, Г.В. Глазырин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский Государственный Технический Университет. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 130 с.: ил, табл., схем. - ISBN 978-5-7782-1733-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228960> (28.03.2016).
2. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 624 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68460 — Загл. с экрана.- ISBN978-5-8114-0995-2.
3. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 396 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2767 — Загл. с экрана.
4. Сибикин Ю.Д. Основы электроснабжения объектов: учебное пособие [Электронный ресурс] / М. Берлин: Директ-Медиа, 2014. - 328с. - 978-5-4458-5750-1 Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229842 - Загл. с экрана.

3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют практики, имеющие опыт в области автоматизации технологических процессов и производств.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы: Жуков Денис Васильевич, начальник управления дополнительного профессионального образования НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

Составители программы: Федорова Светлана Владимировна, заместитель директора по высшему образованию, заведующая кафедрой энергетики НЧОУ ВО «ТУ УГМК».



ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК




Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»


В.А. Лапин
(инициалы, фамилия)
«03» сентября 2019 г.

ПРОГРАММА
повышения квалификации
«SIEMENS SIMATIC PCS7 - комплексный системный курс»
(наименование программы)

СОГЛАСОВАНО:
Технический директор
ОАО «УГМК»


А.М. Панышин
(инициалы, фамилия)

«03» 10 2019 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности:

- способность разрабатывать структуру программно-технических комплексов (ПТК) высоконадежных и отказоустойчивых автоматизированных систем управления технологическими/производственными процессами на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК) Siemens Simatic S7-400 и S7-400H;
- способность определять конфигурацию ПЛК Siemens Simatic S7-400 и S7-400H (выбор модулей центрального процессора, модулей ввода-вывода и коммуникационных модулей);
- способность выполнять разработку и отладку алгоритмов управляющих программ в программном обеспечении (ПО) Siemens Simatic PCS7;
- способность разрабатывать системы верхнего уровня и операторский интерфейс на базе Siemens Simatic PCS7.

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

- состав программного и аппаратного обеспечения Siemens Simatic PCS7.
- принципы разработки алгоритмов управления и проектов прикладного программного обеспечения программируемых логических контроллеров (ПЛК) в среде Siemens Simatic PCS7;
- принципы реализации проектов для HMI-систем на базе APM в ПО Siemens Simatic PCS7.

Слушатель должен уметь:

- составлять проект PCS 7 и конфигурировать аппаратные компоненты станций автоматизации и операторских станций;
- использовать утилиты разработки SIMATIC PCS 7, такие, как CFC, SFC, графический редактор для проектирования операторных станций;
- обрабатывать большие массивы данных с помощью ассистента импорта/экспорта.

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Высшее или среднее профессиональное образование в области автоматизации.

1.4. Программа разработана с учетом профессиональных стандартов:

1. «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики» (рег. номер 961 утвержденного Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 февраля 2017г. N 181н);
2. «Работник по эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции/гидроаккумулирующей электростанции» (рег. номер 338 утвержденного Минтруда Российской Федерации от 25 декабря 2014г. N 1118н)

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Учебный план приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Учебный план

Наименование раздела	Трудоёмкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)				Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Первый день</i>												
1. Общие вопросы использования системы PCS 7	4	4	0	0	4	0	0	0	0	-	-	
2. Автоматизация производственных процессов с использованием AS	4	4	0	0	4	0	0	0	0	-	-	
<i>Второй день</i>												
1. Автоматизация производственных процессов с использованием AS	8	8	0	0	8	0	0	0	0	-	-	
<i>Третий день</i>												
1. Автоматизация производственных процессов с использованием AS	2	2	0	0	2	0	0	0	0	-	-	
2. Реализация верхнего уровня АСУТП на базе PCS7	6	6	0	0	6	0	0	0	0	-	-	
<i>Четвертый день</i>												
1. Реализация верхнего уровня АСУТП на базе PCS7	8	8	0	0	8	0	0	0	0	-	-	
<i>Пятый день</i>												
1. Реализация верхнего уровня АСУТП на базе PCS7	6	6	0	0	6	0	0	0	0	-	-	
Итого	38	38	0	0	38	0	0	0	0	2	-	
Итоговая аттестация	2	0										
Всего	40	38										

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.		
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7
1.	Общие вопросы использования системы PCS 7	4	4	0	0	4
1.1	Обзор системы PCS 7	1	1	0	0	1
1.2	Документация SIMATIC PCS 7 и онлайн-поддержка	1	1	0	0	1
1.3	Требования и функциональное описание процесса	2	2	0	0	2
2	Автоматизация производственных процессов с использованием AS	14	14	0	0	14
2.1	Дизайн системы и спецификации компонентов	2	2	0	0	2
2.2	Проект установки	2	2	0	0	2
2.3	Конфигурация станций и сети	2	2	0	0	2
2.4	Подключение к процессу	2	2	0	0	2
2.5	Базовые функции управления	2	2	0	0	2
2.6	Основы управления и мониторинга	2	2	0	0	2
2.7	Основы режима автоматического управления	2	2	0	0	2
3	Реализация верхнего уровня АСУТП на базе PCS7	20	20	0	0	20
3.1	Настройка OS	4	4	0	0	4
3.2	Функции блокировки и рабочие режимы	2	2	0	0	2
3.3	Система архивирования	2	2	0	0	2
3.4	Массовая обработка данных	2	2	0	0	2
3.5	Заключительные шаги процедуры конфигурирования	2	2	0	0	2
3.6	Блоки пользователя: атрибуты и визуализация	2	2	0	0	2
3.7	Система сервер-клиент	2	2	0	0	2
3.8	Практические примеры реализации	4	4	0	0	4
4	Итоговая аттестация	2	0	0	0	0
	Всего	40	38	0	0	0

2.3. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	Общие вопросы использования системы PCS 7; Автоматизация производственных процессов с использованием AS
Второй день	Автоматизация производственных процессов с использованием AS
Третий день	Автоматизация производственных процессов с использованием AS; Реализация верхнего уровня АСУТП на базе PCS7
Четвертый день	Реализация верхнего уровня АСУТП на базе PCS7;
Пятый день	Реализация верхнего уровня АСУТП на базе PCS7; Итоговая аттестация

¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение

2.4. Рабочие программы разделов

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
1 - Общие вопросы использования системы PCS 7 (4)				
1.1	-	-	Обзор системы PCS 7 (1)	-
1.2	-	-	Документация SIMATIC PCS 7 и онлайн-поддержка (1)	-
1.3	-	-	Требования и функциональное описание процесса (2)	-
2- Автоматизация производственных процессов с использованием AS (14)				
2.1	-	-	Дизайн системы и спецификации компонентов (2)	-
2.2	-	-	Проект установки (2)	-
2.3	-	-	Конфигурация станций и сети (2)	-
2.4	-	-	Подключение к процессу	-
2.5	-	-	Базовые функции управления (2)	-
2.6	-	-	Основы управления и мониторинга (2)	-
2.7	-	-	Основы режима автоматического управления (2)	-
3 - Реализация верхнего уровня АСУТП на базе PCS7 (20)				
3.1	-	-	Настройка OS (4)	-
3.2	-	-	Функции блокировки и рабочие режимы (2)	-
3.3	-	-	Система архивирования (2)	-
3.4	-	-	Массовая обработка данных (2)	-
3.5	-	-	Заключительные шаги процедуры конфигурирования (2)	-
3.6	-	-	Блоки пользователя: атрибуты и визуализация (2)	-

3.7	-	-	Система сервер-клиент (2)	-
3.8	-	-	Практические примеры реализации (4)	-

2.5. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

2.5.1. Форма итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

2.5.2. Оценочные материалы

Критерии оценки уровня освоения программы.

- Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.

- Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции.

- Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

Оценка «зачтено» соответствует одному из уровней сформированности компетенций: минимальный, базовый, повышенный.

Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

2.5.3. Методические материалы

1. Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ для стенда №8. Выдаются слушателям в виде электронных PDF-документов.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лаборатория АСУ Технического университета УГМК	Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры. Компьютер с установленным программным обеспечением Siemens Simatic PCS 7. Учебный стенд с контроллером S7- 400H.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Кисельников, А. Ю. Программирование ПТК Siemens и ПТК Vira в программных пакетах Step7, WinCC и PCS7 : учебно-методическое пособие / А. Ю. Кисельников, П. Ю. Худяков, А. Ю. Жеребчиков ; [научный редактор Н. А. Акифьева] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. — 83,[1] с. — ISBN 978-5-7996-1816-2.

3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют практики, имеющие опыт в области автоматизации технологических процессов и производств.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы: *Худякова Олеся Евгеньевна*, заместитель начальника управления дополнительного профессионального образования НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

Составители программы: *Худяков Павел Юрьевич*, заведующий кафедрой механики и автоматизации технологических процессов и производств НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», кандидат физико-математических наук.